

**VERTEILBAR ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS**

PCT

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts 00PH 0263WOP	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5	
Internationales Aktenzeichen PCT/DE 00/02047	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 30/06/2000	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 03/07/1999
Anmelder PHOENIX CONTACT GMBH & CO.		

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 2 Blätter.

☒ Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

1. Grundlage des Berichts

a. Hinsichtlich der **Sprache** ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

☐ Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.

b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das

☐ in der internationalen Anmeldung in Schriftlicher Form enthalten ist.

☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.

☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2. ☐ Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen (siehe Feld I).

3. ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung (siehe Feld II).

4. Hinsichtlich der Bezeichnung der Erfindung

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

5. Hinsichtlich der Zusammenfassung

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Folgende Abbildung der Zeichnungen ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 2b

☐ wie vom Anmelder vorgeschlagen

☒ weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.

☐ weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

☐ keine der Abb.

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 00/02047

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 G08C15/00 G08C19/00 H04L12/40

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 G08C H04L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, INSPEC

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 197 52 948 C (SIEMENS AG) 11. März 1999 (1999-03-11) das ganze Dokument ---	1,13
A	DE 43 34 980 A (VICKERS SYSTEMS GMBH) 20. April 1995 (1995-04-20) Spalte 3, Zeile 43 - Zeile 52 ---	1,13
A	WO 99 13676 A (WILLIAMS WIRELESS INC) 18. März 1999 (1999-03-18) Zusammenfassung Seite 25, Zeile 4 - Zeile 19 -----	1,13

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nahelegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

21. Dezember 2000

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

02/01/2001

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Janysek, J-M

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 00/02047

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19752948 C	11-03-1999	WO 9928795 A EP 1018061 A	10-06-1999 12-07-2000
DE 4334980 A	20-04-1995	KEINE	
WO 9913676 A	18-03-1999	AU 9480798 A US 6124806 A	29-03-1999 26-09-2000

Phoenix Contact GmbH & Co

00PH 0263WOP

Verfahren zur quasi-kontinuierlichen Übertragung
einer zeitlich veränderlichen Größe

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur quasi-
5 kontinuierlichen Übertragung einer zeitlich veränderlichen
Größe zwischen einer Sende- und einer Empfängereinrichtung
sowie eine Steuer- und Datenübertragungsanlage zur Ausführung
des Verfahrens.

Heutige Steuer- und Datenübertragungsanlagen werden in
10 vielfältiger Weise für die Automatisierungstechnik verwendet.
Dabei werden Informationen von einem Sender über ein
Übertragungsmedium, beispielsweise einen Datenbus, zu einem
oder mehreren Empfängern gesendet. Ändert sich der Wert einer
Größe zeitlich, besteht oftmals die Notwendigkeit, die
15 zeitlich variierenden Werte der Größe an den Empfänger zu
übermitteln. Da vielfach die Datenleitung für die
Kommunikation von mehreren Busteilnehmern ausgelegt ist, ist
im allgemeinen eine kontinuierliche Datenübertragung zwischen
Sender und Empfänger nicht möglich, somit muß die
20 Datenkommunikation mittels der Übertragung von diskreten
Werten erfolgen. Diese Art der Übertragung, beispielsweise
über einen Automatisierungsbus wie den Feldbus, hat jedoch
zur Folge, daß die sich zeitlich variierende Größe nur in
Form von diskreten Werten am Empfänger vorliegt, eine
25 kontinuierliche Übertragung einer sich kontinuierlich
ändernden Größe kann häufig nicht ausgeführt werden, ohne die
Kommunikation anderer Busteilnehmer mit einer Steuereinheit
und/oder mit anderen Busteilnehmer zu blockieren. Damit

ergibt sich im Falle einer sich zeitlich ändernden Größe, die über ein Übertragungsmedium zu einem Empfänger übertragen wird und dort im Ansprechen auf ihren zeitlichen Verlauf eine betriebsbezogene Funktion auslösen soll, das Problem, daß
5 zwischen der Übertragung von zwei Werten der betreffenden Größe keine Daten vorliegen.

Beispielsweise wird eine Größe 1 mal pro Sekunde übertragen um den allgemeinen Datentransfer nicht zu sehr zu beeinflussen, d.h. zu blockieren. Demnach kann sich die
10 Reaktion des Systems aufgrund der zeitdiskreten Übertragung mit einer veränderlichen Zeit δt verzögern, deren Maximalwert durch die Zeitdifferenz zwischen zwei Übertragungen gegeben ist, d.h. 1 Sekunde beträgt.

Weiterhin kann es insbesondere für Regelungsaufgaben
15 auch notwendig sein, daß ein Sensorsignal als Regelgröße mit einer wesentlich höheren Aktualisierungsrate an einem Reglereingang anliegt. Dies kann jedoch häufig durch einen in Steuer- und Datenverarbeitungsanlagen verwendeten Datenkanal nicht auf herkömmliche Weise bereitgestellt werden.

20 Eine Lösung besteht darin, daß die Größe nicht über den Datenkanal, beispielsweise einen Bus, sondern über eine direkte Leitung zum Empfänger geführt wird. Dies widerspricht jedoch den allgemeinen Bestrebungen, beteiligte Sensoren und Aktoren in einer Steuer- Datenverarbeitungsanlage über den
25 Bus miteinander zu verkoppeln und die Anlage zentral zu steuern. Weiterhin ist ein Kabel zwischen dem Sensor und dem Empfängern notwendig, was beispielsweise beim Vorliegen von mehreren Positioniereinrichtungen einen hohen zusätzlichen Verkabelungsaufwand zur Folge hat und dem Konzept einer
30 einheitlichen Datenkommunikation über den Automatisierungsbus zuwiderläuft.

Aufgabe der Erfindung ist es somit, die aufgezeigten Nachteile des Standes der Technik zu beheben.

Dies wird erfindungsgemäß schon durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 bzw. einer Steuer- und Datenübertragungsanlage zur Ausführung des Verfahrens mit den Merkmalen des Anspruchs 13 bereitgestellt.

5 Dabei wird vorteilhaft eine Information jeweils in diskreten Zeitabständen über das Übertragungsmedium zwischen Sender und Empfänger übertragen und in einer der Empfängereinrichtung nachgeschalteten Verarbeitungseinrichtung die Information zur zumindest
10 näherungsweisen Berechnung des zeitlichen Verlaufs der Größe verwendet. Auf überraschend einfache Weise liegen damit durch Ausnutzung einer der erfinderischen Ideen der Erfindung, d.h. durch die Übertragung von diskreten Werten und der Approximation oder Ermittlung des zeitlichen Verlaufs der
15 Größe während des Zeitraums zwischen zwei Übertragungen zu jedem Zeitpunkt zumindest Näherungswerte der betrachteten Größe vor. Ein beispielhafter Schwellwert- oder Grenzwertschalter kann so ohne Unterbrechung mit einem Eingangssignal versorgt werden, eine getrennte Verbindung zum
20 Sensor kann entfallen. Hierbei sind die Vorgänge „Ermittlung des zeitlichen Verlaufs der Größe“, oder „Ermittlung des Zeitpunkts, an dem die Größe einen vorgegebenen Wert erreicht oder überschreitet“, erfindungsgemäß als identisch anzusehen. Es liegt im Rahmen der Erfindung, bei einer einzelnen
25 Übertragung einen einzelnen Wert oder mehrere Werte gleichzeitig zu übertragen. Weiterhin muß der Zeitabstand zwischen einzelnen Übertragungen nicht notwendigerweise äquidistant sein.

 Ist die über das Übertragungsmedium übertragene
30 Information jeweils zumindest ein diskreter Wert der zeitlich veränderlichen Größe selbst, so kann nach der Übertragung von wenigstens zwei Werten in der Verarbeitungseinrichtung diese den zeitlichen Verlauf der Größe berechnet werden.

Für die Approximation des Zeitverlaufs der betrachteten Größe kommt die ganze Vielzahl der prinzipiell bekannten Methoden, beispielsweise eine lineare Interpolation, eine Polynom-Interpolation oder eine Spline-Interpolation
5 in Frage. Erfindungsgemäß bezeichnet Interpolation hierbei die Berechnung von Werten der Größe, die auch außerhalb der bekannten Stützstellen liegen können. Dabei kann je nach zu erwartendem Zeitverlauf die optimalste Interpolationsmethode ausgewählt werden. Weiterhin ist es auf vorteilhafter Weise
10 auch möglich, daß mit der Zunahme von übertragenen und somit bekannten Werten der Größe, die Interpolationsmethode im Verlauf der Zeit verändert wird, um eine höhere Genauigkeit zu erreichen. Beispielsweise kann nach einer Anlaufzeit mit einer linearen Interpolation auf eine Interpolation mit
15 kubischen Splines übergegangen werden. Auf diese Weise wird auch eine Adaption des Verfahrens an den Verlauf der zeitlich veränderlichen Größe bereitgestellt.

Ist die Größe in bekanntem funktionalen Zusammenhang mit der Zeit, kann der Verlauf der Größe auch direkt in der
20 Verarbeitungseinrichtung ermittelt werden, wenn beispielsweise ein Anfangswert zur Verarbeitungseinrichtung übertragen wurde.

Betriebsbezogene Funktionen können somit ohne Unterbrechung im Ansprechen auf den berechneten Verlauf
25 ausgelöst werden oder die berechnete Größe als kontinuierliche Eingangsgröße für eine Regelschaltung verwendet werden. Hierbei bezeichnet der Begriff betriebsbezogene Funktion alle Aktionen, die im Hinblick auf den Betrieb einer Anlage oder Maschine eine Rolle spielen
30 können, beispielsweise das Ansteuern eines Aktors, die Erfassung durch einen Sensor, aber auch das Sammeln und Abspeichern von Daten etc..

Die Idee der Erfindung ist auch anwendbar, wenn eine Information in diskreten Zeitabständen über den Bus übermittelt wird, die in einem bestimmten und bekannten Verhältnis zum zeitlichen Verlauf der Größe steht.

5 Um weiterhin eine Zeitverzögerung in der Berechnung und damit ein zeitliches Nachlaufen des berechneten Verlaufs der Größe zum realen Verlauf zu berücksichtigen, kann beispielsweise gleichzeitig mit der Übertragung des diskreten Wertes der Größe eine Zeitmarke, die im wesentlichen den
10 Zeitpunkt der Erfassung des diskreten Wertes der Größe angibt, übertragen werden. Damit ist die Übertragungszeit, welche im wesentlichen für die beschriebene Verzögerung ursächlich ist, betragsmäßig feststellbar und wird demgemäß kompensiert, so daß letztlich der diesbezüglich zeitgenaue
15 Verlauf der Größe für die weitere Verarbeitung zur Verfügung steht, was einer Quasi-Echtzeitübertragung entspricht. Die Übertragung einer Zeitmarke, beispielsweise zur Festlegung eines Erfassungszeitpunktes, ist insbesondere für solche
20 Systeme wichtig, die nach dem Kollisionsverfahren (z.B. CSMA/CD) bei der Datenübertragung arbeiten und demnach keine feste Busübertragungszeiten aufweisen. Mit der gleichzeitigen Übermittlung der jeweiligen Zeitmarke kann somit für jede einzelne Übertragung deren individuelle Busübertragungszeit ermittelt und bei der Berechnung des zeitlichen Verlaufs der
25 Größe berücksichtigt werden.

 Das erfindungsgemäße Verfahren läßt sich prinzipiell in allen bekannten Steuer- und Datenübertragungsanlagen verwenden, bei welchen Daten über eine gemeinsame Datenleitung übermittelt werden, aber auch ganz allgemein bei
30 diskreten Übertragungen zwischen einem Sender und einem Empfänger, wenn in einer dem Empfänger nachgeschaltet Einrichtung eine Aktion im Ansprechen auf den zeitlichen Verlauf eines Signals ausgelöst werden soll.

Die Erfindung wird im Folgenden durch das Beschreiben einiger Ausführungsformen unter Zugrundelegen der beiliegenden Zeichnungen erläutert, von denen

Fig. 1 im Blockschaltbild im Ausschnitt eine prinzipielle
 5 Vorrichtung zur Ausführung des erfindungsgemäßen Verfahrens zeigt,

Fig. 2 in einem ersten Beispiel eine zeitlich veränderliche Größe (Fig. 2a) und deren erfindungsgemäße Approximation (Fig. 2b) darstellt,
 10 und

Fig. 3 in einem zweiten Beispiel eine zeitlich veränderliche Größe (Fig. 3a) sowie deren Approximation (Fig. 3b) zeigt.

15 Fig. 1 stellt das Prinzip der Erfindung dar. Eine zeitlich veränderliche Größe $S = F(t)$ wird erfaßt und von einer Sendeeinrichtung 1 über ein Übertragungsmedium oder eine Übertragungsstrecke 2 zu einer Empfängereinrichtung 3 übermittelt. Diese Übermittlung vollzieht sich in diskreten
 20 Zeitabständen, so daß am Empfänger 3 diskrete Werte der Größe S , d.h. $S(t_0)$, $S(t_1)$, $S(t_2)$, ... $S(t_n)$ vorliegen. Dem Empfänger 3 nachgeschaltet ist eine Verarbeitungseinrichtung 4, welcher die empfangenen Werte jeweils zugehen. In dieser Verarbeitungseinrichtung 4 wird der zeitliche Verlauf der
 25 Größe $S(t)$ aus den empfangenen diskreten Werten mittels einer linearen Interpolation approximiert. Somit liegt der zeitliche Verlauf, d.h. der Wert der betrachteten Größe zu jedem beliebigen Zeitpunkt vor oder es kann der Zeitpunkt angegeben werden, an dem die Größe einen vorgegebenen Wert
 30 erreicht. Im Ansprechen auf den Verlauf bzw. den genannten Zeitpunkt wird eine betriebsbezogene Funktion ausgelöst.

Den Verlauf eines beispielhaften Signals in einer bestimmten Ausführungsform der Erfindung zeigt Fig. 2. Dabei

stellt Fig. 2a das Signal $S(t)$ eines Sensors dar, welcher den Flüssigkeitspegel in einem Behälter mißt. Die Flüssigkeitsmenge im Behälter nimmt im Laufe der Zeit zu und soll bei Erreichen einer vorgegebenen Grenze G durch Ablassen aus dem Behälter vermindert werden. Hierzu wird zum vorgegebenen Zeitpunkt der Auslaß des Behälters angesteuert. Die Komponenten sind Teil einer Steuer- und Datenübertragungsanlage, wobei der Sensor über einen Busteilnehmer 1 am Automatisierungsbus 2 angeschlossen ist (Fig. 1). Die Steuerung des Behälterverschlusses ist über einen weiteren Busteilnehmer 3 mit dem Automatisierungsbus 2 und der zentralen Steuerung der Anlage verbunden. Zum funktionsgerechten Ablauf benötigt die Steuerung des Behälterverschlusses zu jedem Zeitpunkt den aktuellen Flüssigkeitspegel im Behälter. Prinzipbedingt werden jedoch nur zu bestimmten Zeitpunkten t_0, t_1, \dots, t_n diskrete Pegelstände $S(t_0), S(t_1) \dots S(t_n)$ an den Busteilnehmer der Verschlußsteuerung gesendet. Diese diskreten Werte sind in Fig. 2a durch Punkte mit Angabe der jeweiligen Zeitpunkten in der Kurve gekennzeichnet, an denen die Pegelstände erfaßt wurden. Im vorliegenden Beispiel beträgt der zeitliche Abstand zwischen den diskreten Werten 1 Minute, so daß die Zeit zur Übertragung des Wertes über den verwendeten seriellen Feldbus vernachlässigt werden kann, da die Übertragungszeiten in derartigen Systemen typischer Weise im Bereich von Millisekunden liegen. Die von der Empfängereinrichtung über den Automatisierungsbus empfangenen diskreten Werte der Größe $S(t_i)$ zusammen mit dem realen Verlauf sind in Fig. 2b dargestellt. Erfindungsgemäß ist der Steuerung 5 des Behälterverschlusses 6 eine Verarbeitungseinrichtung 4 vorgeschaltet, die aus den übermittelten diskreten Werten der Pegelstände einen approximierten zeitlichen Verlauf ermittelt. Im beschriebenen

Beispiel wird hierfür eine lineare Interpolation durchgeführt, je nach Ausführungsform der Erfindung ist jedoch beispielsweise auch eine Polynom-Interpolation höherer Ordnung oder eine Spline-Interpolation möglich. Die Wahl der
 5 Interpolation richtet sich dabei nach dem erwarteten Verlauf der zu approximierenden Größe. Die in der Verarbeitungseinrichtung 4 ablaufende Datenverarbeitung der linearen Interpolation umfaßt die zyklisch abzuarbeitenden Schritte zur Ermittlung des zeitlichen Verlaufs des
 10 Pegelstandes:

- a) Bilden der Differenz der beiden zuletzt erhaltenen Werte des Pegelstandes
- b) Teilen der nach a) berechneten Differenz durch die Differenz der Zeiten, zu denen die beiden Werte
 15 empfangen wurden,
- c) Multiplizieren des nach b) erhaltenen Ergebnisses mit der vom Zeitpunkt des Erhalts des letzten Pegelstandes abgelaufenen Zeitdauer und Addieren des Ergebnisses mit dem zuletzt erhaltenen Pegelstand.

20 Die so berechneten Werte sind an die durchgezogene Kurve in Fig. 2b), welche selbst den realen Verlauf darstellt, in Form von Geradenabschnitten $S_0, S_1, S_2 \dots S_4$ dargestellt. Diese Approximation erfolgt zyklisch solange, bis ein weiterer
 25 diskreter Wert des Pegelstands vorliegt, dieser Pegelstand legt den dann momentanen Wert fest, worauf die beschriebene Approximation von neuem beginnt. Ein spezielles Verfahren sorgt dafür, daß der Übergang vom approximierten zum neu empfangenen Pegelstand im Unterschied zum in Fig. 2 b)
 30 gezeigten Verlauf der Geradenabschnitte nicht sprunghaft verläuft. Der wie beschrieben erzeugte Verlauf des Pegelstandes wird als Eingangsgröße der Steuerung des Behälterverschlusses zugeführt. Während der Berechnung wird

durch eine spezielle Halteschaltung jeweils der zuletzt berechneten Wert als Eingangsgröße der Steuerung konstant gehalten, bis ein neu berechneter Wert vorliegt. Bei Erreichen des vorbestimmten Pegelstandes G wird der Verschluß
 5 geöffnet. Wie in Fig. 2b dargestellt, erreicht der durch das entsprechende Geradenabschnittes S , dargestellte berechnete Pegelverlauf ungefähr zum Zeitpunkt t_x den Grenzwert G , an dem der Verschluß des Flüssigkeitsbehälters dann geöffnet wird. Ohne Approximation der Zeitfunktion wäre der Verschluß
 10 erst zum Zeitpunkt t_1 , d.h. nach der Übermittlung des nachfolgenden diskreten Pegelstandes und damit zu spät erfolgt.

In einer anderen Ausführungsform der Erfindung berechnet die Verarbeitungseinrichtung nicht die Zeitfunktion, sondern
 15 mittels einer linearen Interpolation den Zeitpunkt, an welchem der vorgegebene Grenzpegelstand G erreicht wird. Diese Berechnung vollzieht sich in ähnlicher Weise wie die Berechnung der Zeitfunktion und muß folglich nicht näher erläutert werden.

In anderen Ausführungsformen der Erfindung ist jedoch die Übertragungszeit zur Übermittlung des diskreten Wertes der Größe zur Empfängereinrichtung nicht zu vernachlässigen. Ein derartiges Beispiel betrifft Fig. 3. Die
 20 in Fig. 3a dargestellte Kurve beschreibt die Verschiebung eines Werkstückes in einer Dimension mittels eines Antriebes, wobei der Antrieb bei Erreichen einer vorgegebenen Position $Y=G$ abgestellt werden soll. Ähnlich wie beim ersten Beispiel sind die Komponenten Teil eines Automatisierungssystems. Der Positionssensor ist über einen Busteilnehmer an ein serielles
 25 Ringbussystem nach EN 50254 angeschlossen, über welches Daten mit der Steuerung bzw. über die Steuerung mit anderen Busteilnehmern ausgetauscht werden können. Der dem Sensor
 30 zugeordnete Busteilnehmer übermittelt in diskreten

Zeitabständen diskrete Positionen $Y(t_1), Y(t_2) \dots Y(t_n)$ zur
 Empfängerereinrichtung, an welche sich eine
 Verarbeitungseinrichtung anschließt. Die
 Übertragungsgeschwindigkeit und die Anzahl der Busteilnehmer
 5 bedingen eine Übertragungsdauer von einem Busteilnehmer zum
 anderen von etwa 2 Millisekunde. Bei diesen Betrachtungen
 sind die Übertragungszeiten vom Sensor zum Sender bzw.
 mögliche Verarbeitungszeiten, beispielsweise zur
 Bereitstellung eines digitalen Signales auf der Sendeseite
 10 sowie Verarbeitungszeiten auf der Empfängerseite nicht
 berücksichtigt, da sie im allgemeinen gegenüber der genannten
 Bus-Übertragungszeit zu vernachlässigen sind. Für das
 Beispiel der Positionierung eines Gegenstandes, wobei die
 Lage mit einem Sensor erfaßt und über den Bus mit einer
 15 Buszykluszeit von zwei Millisekunde zu einem Empfänger und
 einer nachfolgenden Steuerung übertragen wird, die bei
 Erreichen einer vorgegebenen Position den Antrieb abschaltet,
 bedeutet dies, daß der Gegenstand um maximal zwei Millimeter
 zu weit bewegt wurde wenn der Antrieb den Gegenstand mit
 20 einem Meter pro Sekunde bewegt. Eine derartig hohe
 Positionier-Ungenauigkeit ist jedoch für die meisten
 Verschiebeantriebe, beispielsweise bei der
 Platinenbestückung, nicht akzeptabel.

In Fig. 3b ist die in der Verarbeitungseinrichtung
 25 berechnete Zeitfunktion in der durch den Buchstaben A
 gekennzeichneten Kurve dargestellt. Man erkennt im Vergleich
 zur in Fig. 3a gezeigten Kurve, die den realen Verlauf der
 Position mit den zu den Zeitpunkten t_i erfaßten Werten Y_0, Y_1
 $\dots Y_5$ darstellt, die beschriebene zeitliche Verzögerung,
 30 welche der Busübertragungszeit t_0 entspricht.

Erfindungsgemäß wird dieses Nachhinken der Zeitfunktion
 im Vergleich zum realen Zeitverlauf der Position Y des
 Werkstückes dadurch kompensiert, daß in die Berechnung der

Zeitfunktion die Bus-Übertragungszeit t_0 mitberücksichtigt wird. Im Falle einer linearen Interpolation geht als Multiplikator nicht allein die Zeitdauer ein, welche vom Zeitpunkt des Erhalts des letzten Wertes abgelaufen ist
5 sondern zusätzlich auch noch Bus-Übertragungszeit t_0 . t_0 wird dabei beispielsweise entweder durch das gleichzeitige Übertragung einer Zeitmarke, mit dessen Hilfe durch einem Vergleich mit einer Zeitmarke beim Empfang die Übertragungszeit berechnet wird, oder durch einmaliges Messen
10 der Busübertragungszeit festgestellt. Das einmalige Feststellen ist insbesondere bei einem seriellen Feldebussystem nach EN 50254 häufig ausreichend, da in einem derartigen System die Buszykluszeit in der Regel konstant ist.

15 Die auf diese Weise berechnete Zeitfunktion ist in der mit B bezeichneten Kurve der Fig. 3b dargestellt. Das an die Steuerung des Antriebs angelegte Positionssignal Y entspricht somit zu jedem Zeitpunkt dem realen Sensorsignal (s. Fig. 3a), was die gewünschte genaue Positionierung des Werkstückes
20 zur Folge hat.

In Abwandlung zur letzten Ausführungsform wird in einer weiteren Ausführungsform nicht die Position selbst, sondern ein Parameter des Antriebs in diskreten Zeitabständen über den Bus übermittelt. Mittels dieses Parameter läßt sich zu
25 jedem Zeitpunkt in eindeutiger Weise die Position des Gegenstandes berechnen. Die determinierte Beziehung zwischen dem Parameter des Antriebs und der Position ist dabei in der Verarbeitungseinrichtung abgelegt, beispielsweise in Form einer Zuordnungstabelle oder einer mittels Hardware oder
30 Software implementierten Formel. Dieser Antriebsparameter ist im vorliegenden Fall die dem Antrieb zugeführte Leistung. Über eine in der Verarbeitungseinrichtung abgelegten Zuordnungsmatrix läßt sich bei vorgegebener Zufuhrdauer der

- vorgegebenen Leistung die Verschiebung und damit die Position des Gegenstandes ermitteln, wobei der Antrieb so eingestellt ist, daß er den Gegenstand bis zu einer vorgegebenen Geschwindigkeit von 1 m/s beschleunigt und dann diese
- 5 Geschwindigkeit beibehält.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Bereitstellung einer quasi-
kontinuierlichen Übertragung einer zeitlich
5 veränderlichen Größe zum Auslösen einer
betriebsbezogenen Funktion in einer Steuer- und
Datenübertragungsanlage, umfassend die Schritte:
- Übertragung zumindest einer Information (S,Y) in
diskreten Zeitabständen über ein Übertragungsmedium (2)
10 zur Empfängereinrichtung (3) und
- Ermittlung des zeitlichen Verlaufs der Größe zumindest
näherungsweise in einer der Empfängereinrichtung (3)
nachgeschalteten Verarbeitungseinrichtung (4) unter
Berücksichtigung zumindest einer übertragenen
15 Information.
2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß
die übertragene Information ein diskreter Wert der
20 zeitlich veränderlichen Größe ($S(t_i)$) ist und der
zeitliche Verlauf unter Berücksichtigung von zumindest
zwei übertragenen diskreten Werten der Größe wenigstens
näherungsweise ermittelt wird.
- 25 3. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß
die übertragene Information ein diskreter Wert einer
Größe ist, die den zeitlichen Verlauf der Größe, welche
die betriebsbezogene Funktion auslöst, in vorbestimmter
30 Art, insbesondere durch eine in der
Verarbeitungseinrichtung abgelegten Zuordnung, festlegt.

4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, daß
die Ermittlung des Zeitverlaufs der Größe eine
Interpolation, beispielsweise eine lineare
5 Interpolation, eine Polynom-Interpolation oder eine
Spline-Interpolation umfaßt.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet, daß
10 im Ansprechen auf den berechneten zeitlichen Verlauf der
Größe eine betriebsbezogenen Funktion ausgelöst wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet, daß
15 die ermittelte Größe als Eingangsgröße für eine
Regelschaltung verwendet wird.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet, daß
20 die betriebsbezogenen Funktion zu einem Zeitpunkt t_x
ausgelöst wird, an dem die ermittelte Größe einen
vorgegebenen Grenzwert erreicht oder überschreitet.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 7,
dadurch gekennzeichnet, daß
25 die Größe ein Maß für die Position eines zur Bewegung
angetriebenen Gegenstandes ist, und der Antrieb für das
Erreichen einer vorgegebenen Position des Gegenstandes
abgeschaltet wird.
30
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet, daß

gleichzeitig mit der Größe oder der Information eine Zeitmarke zum Empfänger übertragen wird.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
5 dadurch gekennzeichnet, daß
bei der Ermittlung des zeitlichen Verlaufs der Größe
eine Zeitverschiebung t_0 eingeht, welche im wesentlichen
der durch die Übertragung der Information über das
Übertragungsmedium hervorgerufenen Zeitverzögerung
10 entspricht.
11. Verfahren nach den Ansprüchen 2 und 10,
dadurch gekennzeichnet, daß
die Ermittlung des Zeitverlaufs der Größe im Zeitraum
15 zwischen dem Empfang von Werten die zyklische
Abarbeitung der Schritte um umfaßt:
a) Bilden der Differenz der beiden zuletzt erhaltenen
oder berechneten Werten der Größe
b) Teilen der nach a) berechneten Differenz durch die
20 Differenz der Zeiten, zu denen die beiden Werte
erhalten wurden
c) Addieren der vom Zeitpunkt des Erhalts des letzten
Wertes der Größe abgelaufenen Zeitdauer mit T_0
d) Multiplizieren der nach b) und c) berechneten
25 Ergebnisse
e) Addieren des zuletzt erhaltenen Wertes der Größe mit
dem nach d) berechneten Ergebnis.
12. Verfahren nach den Ansprüchen 3 und 10,
30 dadurch gekennzeichnet, daß
die Ermittlung des Zeitverlaufs der Größe im Zeitraum
zwischen dem Empfang von Werten die zyklische
Abarbeitung der Schritte umfaßt:

- a) Addieren der vom Zeitpunkt des Erhalts des letzten Wertes abgelaufenen Zeitdauer mit T_0 zu einer Zeitdauer t_d
- b) Ermitteln des Momentanwertes der Größe aus der
 5 Zeitdauer t_d und der vorgegebenen Zuordnung zwischen der Zeitdauer und der Größe.
13. Steuer- und Datenübertragungsanlage zur Ausführung eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 12, zumindest
 10 umfassend
- eine Steuereinrichtung zur Steuerung von
 - E/A-Komponenten (1,3) über
 - einen Automatisierungsbus (2),
- dadurch gekennzeichnet, daß
- 15 wenigstens an eine E/A-Komponente (3) eine Verarbeitungseinrichtung (4) angeschlossen ist, die zur zumindest näherungsweise Ermittlung des zeitlichen Verlaufs der Größe unter Berücksichtigung zumindest einer über den Bus übertragene Information eingerichtet
- 20 ist,
- wobei ferner eine Einrichtung (5) umfaßt ist, welche im Ansprechen an den zeitlichen Verlauf der Größe eine betriebsbezogene Funktion ausführt.
- 25 14. Steuer- und Datenübertragungsanlage nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß
- die Verarbeitungseinrichtung (4) eine Logikeinrichtung zur Durchführung einer Interpolation oder einer Regression unter Zugrundelegen von übertragenen
- 30 diskreten Werten ($S_0, S_1, \dots S_s$) der Größe zur Ermittlung des zeitlichen Verlaufs der Größe umfaßt.

15. Steuer- und Datenübertragungsanlage nach Anspruch 13,
dadurch gekennzeichnet, daß
die Verarbeitungseinrichtung (4) eine Einrichtung
umfaßt, in welcher in einer Hard- und/oder
5 Softwareimplementation eine Zuordnung der über den Bus
übertragenen Information und einer Zeitdauer zum
zeitlichen Verlauf der Größe abgelegt ist.
16. Steuer- und Datenübertragungsanlage nach Anspruch 13 bis
10 15,
dadurch gekennzeichnet, daß
ein Sensor die Position eines angetriebenen Gegenstandes
erfaßt, die diskret über den Bus übertragen wird und der
Antrieb im Ansprechen auf den ermittelten zeitlichen
15 Verlaufs der Position steuerbar ist.

Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur quasi-
kontinuierlichen Übertragung einer zeitlich veränderlichen
5 Größe zwischen einem Sender und einem Empfänger.

Um den zeitlichen Verlauf der Größe zum Auslösen einer
betriebsbezogen Funktion bereitzustellen, wird dieser in
einer dem Empfänger nachgeschalteten Verarbeitungseinrichtung
unter Zugrundelegen der übertragenen Informationen zumindest
10 näherungsweise ermittelt.

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

Commissioner
US Department of Commerce
United States Patent and Trademark
Office, PCT
2011 South Clark Place Room
CP2/5C24
Arlington, VA 22202
ETATS-UNIS D'AMERIQUE

in its capacity as elected Office

Date of mailing (day/month/year) 29 January 2002 (29.01.02)	
International application No. PCT/DE00/02047	Applicant's or agent's file reference 00PH 0263W0P
International filing date (day/month/year) 30 June 2000 (30.06.00)	Priority date (day/month/year) 03 July 1999 (03.07.99)
Applicant WERNER, Burkhard	

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

☒ in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:
09 January 2001 (09.01.01)

☐ in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:

2. The election
- ☒
- was

☐ was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO
34, chemin des Colombettes
1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No.: (41-22) 740.14.35

Authorized officer

Juan CRUZ

Telephone No.: (41-22) 338.83.38

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

INTERNATIONAL PATENT CLASSIFICATION

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
11. Januar 2001 (11.01.2001)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 01/03095 A2

(51) Internationale Patentklassifikation: G08C

[DE/DE]: Hauptstrasse 100 a. D-33758 Schloss
Holte-Stukenbrock (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE00/02047

(74) Anwalt: KAMPFENKEL, Klaus; Blumbach, Kramer
& Partner GbR, Alexandrastrasse 5, D-65187 Wiesbaden
(DE).(22) Internationales Anmeldedatum:
30. Juni 2000 (30.06.2000)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(81) Bestimmungsstaaten (national): CN, JP, US.

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT,
BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC,
NL, PT, SE).(30) Angaben zur Priorität:
199 30 822.5 3. Juli 1999 (03.07.1999) DE

Veröffentlicht:

— Ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu
veröffentlichen nach Erhalt des Berichts.(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): PHOENIX CONTACT GMBH & CO. (DE/DE);
Flachmarkstrasse 8-28, D-32825 Blomberg (DE).Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen
Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on
Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe
der PCT-Gazette verwiesen.

(72) Erfinder: uad

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): WERNER, Burkhard

(54) Title: METHOD FOR THE QUASI-CONTINUOUS TRANSMISSION OF A TEMPORALLY MODIFIABLE VARIABLE

WO 01/03095 A2

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR QUASI-KONTINUIERLICHEN ÜBERTRAGUNG EINER ZEITLICH VERÄNDERLI-
CHEN GRÖSSE(57) Abstract: The invention relates to a method for the quasi-continuous transmission of a temporally modifiable variable between
a transmitter and a receiver. In order to make available the temporal progression of the variable for triggering an operation-related
function, said progression is at least approximately determined in a processing unit which is connected downstream of the receiver,
on the basis of the transmitted information.(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur quasi-kontinuierlichen Übertragung einer zeitlich veränderlichen
Grösse zwischen einem Sender und einem Empfänger. Um den zeitlichen Verlauf der Grösse zum Auslösen einer betriebsbezogenen
Funktion bereitzustellen, wird dieser in einer dem Empfänger nachgeschalteten Verarbeitungseinrichtung unter Zugrundelegen der
übertragenen Informationen zumindest näherungsweise ermittelt.

Translation

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

10/019,868

TV

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference 00PH 0263W0P	FOR FURTHER ACTION See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/DE00/02047	International filing date (day/month/year) 30 June 2000 (30.06.00)	Priority date (day/month/year) 03 July 1999 (03.07.99)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC G08C 15/00		
Applicant PHOENIX CONTACT GMBH & CO.		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.

2. This REPORT consists of a total of 4 sheets, including this cover sheet.



This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

These annexes consist of a total of 5 sheets.

3. This report contains indications relating to the following items:

- I ☒ Basis of the report
- II ☐ Priority
- III ☐ Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV ☐ Lack of unity of invention
- V ☒ Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability: citations and explanations supporting such statement
- VI ☐ Certain documents cited
- VII ☐ Certain defects in the international application
- VIII ☐ Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 09 January 2001 (09.01.01)	Date of completion of this report 12 July 2001 (12.07.2001)
Name and mailing address of the IPEA/EP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/DE00/02047

I. Basis of the report

1. This report has been drawn on the basis of (Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to the report since they do not contain amendments.):

☒ the international application as originally filed.

☐ the description. pages 1-12 . as originally filed.
 pages _____ . filed with the demand.
 pages _____ . filed with the letter of _____
 pages _____ . filed with the letter of _____

☐ the claims. Nos. 1-15 . as originally filed.
 Nos. _____ . as amended under Article 19.
 Nos. _____ . filed with the demand.
 Nos. _____ . filed with the letter of _____
 Nos. _____ . filed with the letter of _____

☐ the drawings. sheets/fig 1/3-3/3 . as originally filed.
 sheets/fig _____ . filed with the demand.
 sheets/fig _____ . filed with the letter of _____
 sheets/fig _____ . filed with the letter of _____

2. The amendments have resulted in the cancellation of:

☐ the description. pages _____
☐ the claims. Nos. _____
☐ the drawings. sheets/fig _____

3. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).

4. Additional observations, if necessary:

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.
PCT/DE 00/02047

V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

Novelty (N)	Claims	1-15	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	1-15	YES
	Claims		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-15	YES
	Claims		NO

2. Citations and explanations

The subject matter of the application is a method and a device for providing quasi-continuous transmission of a temporally modifiable variable. It is quasi-continuous because the initial variable consists of information which, although present in discrete time intervals, is transformed into a continuous progression. For this, at least two discrete information values are transmitted to a receiving device connected downstream from a processing device that determines, for example by means of an interpolation method, a quasi-continuous progression from the discrete values.

An advantage of the invention is that the transmission path is not blocked by a high flow of information, but nevertheless exact information is provided for purposes of control.

The international search report cites three "A" documents that do not render this idea obvious:

- DE-197 52 948 describes a method for connecting various field instruments to an automation system by means of device-specific driver components that convert the measured value into process signals that can be processed

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/DE 00/02047

for function-specific technology components.

- DE-43 34 980 relates to a hydraulic system having an I/O unit containing signal processing circuits for relay valves, sensors, and proportional servo valves.

- WO-99/13676 pertains to a data transmission system in which the failed transmission of information is restored, for example by interpolation.

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM
GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

REC'D 16 JUL 2001

WIPO

PCT

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)



Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts 00PH 0263WOP	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/IPEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/DE00/02047	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 30/06/2000	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Tag) 03/07/1999
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK G08C15/00		
Anmelder PHOENIX CONTACT GMBH & CO. KG et al.		

1. Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 4 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.
☒ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).

Diese Anlagen umfassen insgesamt 5 Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Berichts
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☐ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☐ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags 09/01/2001	Datum der Fertigstellung dieses Berichts 12.07.2001
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:  Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter Wille, H-J Tel. Nr. +49 89 2399 6725 

I. Grundlage des Berichts

1. Hinsichtlich der **Bestandteile** der internationalen Anmeldung (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17)*):
Beschreibung, Seiten:

1-12 ursprüngliche Fassung

Patentansprüche, Nr.:

1-15 mit Telefax vom 06/07/2001

Zeichnungen, Blätter:

1/3-3/3 ursprüngliche Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/DE00/02047

- ☐ Beschreibung, Seiten:
☐ Ansprüche, Nr.:
☐ Zeichnungen, Blatt:

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen).

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Feststellung

Neuheit (N)	Ja: Ansprüche	1-15
	Nein: Ansprüche	
Erfinderische Tätigkeit (ET)	Ja: Ansprüche	1-15
	Nein: Ansprüche	
Gewerbliche Anwendbarkeit (GA)	Ja: Ansprüche	1-15
	Nein: Ansprüche	

2. Unterlagen und Erklärungen
siehe Beiblatt

Anmeldungsgegenstand ist ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Bereitstellung einer quasi-kontinuierlichen Übertragung einer zeitlich veränderlichen Größe. Quasi-kontinuierlich deswegen, weil die Ausgangsgröße eine Information ist, die zwar in diskreten Zeitabständen vorliegt, aber zu einem kontinuierlichem Verlauf umgearbeitet wird. Dazu werden zumindest zwei diskrete Werte der Information zu einer Empfängereinrichtung übertragen, der eine Verarbeitungseinrichtung nach geschaltet ist, die, z.B. durch ein Interpolationsverfahren, aus den diskreten Werten einen quasi-kontinuierlichen Verlauf ermittelt.

Vorteil der Erfindung ist es, daß die Übertragungsstrecke nicht mit einer hohen Informationsflut blockiert wird und trotzdem zu Steuerungszwecken eine genaue Information vorliegt.

Der IRB zitiert drei A-Dokumente, die diesen Gedanken nicht nahelegen:

- DE 197 52 948 beschreibt ein Verfahren zur Anbindung verschiedener Feldgeräte an ein Automatisierungssystem mittels gerätespezifischer Treiberbausteine, die den Meßwert in für funktionsspezifische Technologiebausteine verarbeitbare Prozeßsignale umwandeln.
- DE 43 34 980 behandelt ein Hydrauliksystem mit einer E/A-Einheit, die Signalaufbereitungsschaltungen für Schaltventile, für Sensoren und für Stetigventile enthält; und
- WO 99 13676 befaßt sich mit einem Datenübertragungssystem, bei dem die fehlgeschlagene Übertragung einer Information, z.B. durch Interpolation, nachgebildet wird.

PCT/DE00/02047
Phoenix Contact GmbH & Co

OOPH 0263WOP

Patentansprüche

1. Verfahren zur Bereitstellung einer quasi-
kontinuierlichen Übertragung einer zeitlich
veränderlichen Größe zum Auslösen einer
betriebsbezogenen Funktion in einer Steuer- und
Datenübertragungsanlage, umfassend die Schritte:
 - Übertragung zumindest einer Information (S,Y) in
diskreten Zeitabständen über ein Übertragungsmedium (2)
zur Empfängereinrichtung (3) und
 - Ermittlung des zeitlichen Verlaufs der Größe zumindest
näherungsweise in einer der Empfängereinrichtung (3)
nachgeschalteten Verarbeitungseinrichtung (4) unter
Berücksichtigung zumindest einer übertragenen
Information,
wobei die übertragene Information ein diskreter Wert der
zeitlich veränderlichen Größe ($S(t_i)$) ist und der
zeitliche Verlauf unter Berücksichtigung von zumindest
zwei übertragenen diskreten Werten der Größe wenigstens
näherungsweise ermittelt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß
die übertragene Information ein diskreter Wert einer
Größe ist, die den zeitlichen Verlauf der Größe, welche
die betriebsbezogene Funktion auslöst, in vorbestimmter
Art, insbesondere durch eine in der
Verarbeitungseinrichtung abgelegten Zuordnung, festlegt.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, daß
die Ermittlung des Zeitverlaufs der Größe eine
5 Interpolation, beispielsweise eine lineare
Interpolation, eine Polynom-Interpolation oder eine
Spline-Interpolation umfaßt.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
10 dadurch gekennzeichnet, daß
im Ansprechen auf den berechneten zeitlichen Verlauf der
Größe eine betriebsbezogenen Funktion ausgelöst wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
15 dadurch gekennzeichnet, daß
die ermittelte Größe als Eingangsgröße für eine
Regelschaltung verwendet wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
20 dadurch gekennzeichnet, daß
die betriebsbezogenen Funktion zu einem Zeitpunkt t_x
ausgelöst wird, an dem die ermittelte Größe einen
vorgegebenen Grenzwert erreicht oder überschreitet.
- 25 7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet, daß
die Größe ein Maß für die Position eines zur Bewegung
angetriebenen Gegenstandes ist, und der Antrieb für das
Erreichen einer vorgegebenen Position des Gegenstandes
30 abgeschaltet wird.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7,

dadurch gekennzeichnet, daß
gleichzeitig mit der Größe oder der Information eine
Zeitmarke zum Empfänger übertragen wird.

- 5 9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet, daß
bei der Ermittlung des zeitlichen Verlaufs der Größe
eine Zeitverschiebung t_a eingeht, welche im wesentlichen
der durch die Übertragung der Information über das
10 Übertragungsmedium hervorgerufenen Zeitverzögerung
entspricht.
10. Verfahren nach den Ansprüchen 2 und 9,
dadurch gekennzeichnet, daß
15 die Ermittlung des Zeitverlaufs der Größe im Zeitraum
zwischen dem Empfang von Werten die zyklische
Abarbeitung der Schritte um umfaßt:
a) Bilden der Differenz der beiden zuletzt erhaltenen
oder berechneten Werten der Größe
20 b) Teilen der nach a) berechneten Differenz durch die
Differenz der Zeiten, zu denen die beiden Werte
erhalten wurden
c) Addieren der vom Zeitpunkt des Erhalts des letzten
Wertes der Größe abgelaufenen Zeitdauer mit T_0
25 d) Multiplizieren der nach b) und c) berechneten
Ergebnisse
e) Addieren des zuletzt erhaltenen Wertes der Größe mit
dem nach d) berechneten Ergebnis.
- 30 11. Verfahren nach den Ansprüchen 2 und 9,
dadurch gekennzeichnet, daß
die Ermittlung des Zeitverlaufs der Größe im Zeitraum
zwischen dem Empfang von Werten die zyklische

Abarbeitung der Schritte umfaßt:

- a) Addieren der vom Zeitpunkt des Erhalts des letzten Wertes abgelaufenen Zeitdauer mit T_0 zu einer Zeitdauer t_d
- b) Ermitteln des Momentanwertes der Größe aus der Zeitdauer t_d und der vorgegebenen Zuordnung zwischen der Zeitdauer und der Größe.

12. Steuer- und Datenübertragungsanlage zur Ausführung eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 11, zumindest umfassend
- eine Steuereinrichtung zur Steuerung von
 - E/A-Komponenten (1,3) über
 - einen Automatisierungsbus (2),
- dadurch gekennzeichnet, daß
- wenigstens an eine E/A-Komponente (3) eine Verarbeitungseinrichtung (4) angeschlossen ist, die zur zumindest näherungsweise Ermittlung des zeitlichen Verlaufs der Größe unter Berücksichtigung von zumindest zwei über den Bus übertragenen Informationen eingerichtet ist,
- wobei ferner eine Einrichtung (5) umfaßt ist, welche im Ansprechen an den zeitlichen Verlauf der Größe eine betriebsbezogene Funktion ausführt.
13. Steuer- und Datenübertragungsanlage nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß
- die Verarbeitungseinrichtung (4) eine Logikeinrichtung zur Durchführung einer Interpolation oder einer Regression unter Zugrundelegen von übertragenen diskreten Werten (S_0, S_1, \dots, S_s) der Größe zur Ermittlung des zeitlichen Verlaufs der Größe umfaßt.

14. Steuer- und Datenübertragungsanlage nach Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet, daß
die Verarbeitungseinrichtung (4) eine Einrichtung
umfaßt, in welcher in einer Hard- und/oder
Softwareimplementation eine Zuordnung der über den Bus
übertragenen Information und einer Zeitdauer zum
zeitlichen Verlauf der Größe abgelegt ist.
- 10 15. Steuer- und Datenübertragungsanlage nach Anspruch 12 bis
14,
dadurch gekennzeichnet, daß
ein Sensor die Position eines angetriebenen Gegenstandes
erfaßt, die diskret über den Bus übertragen wird und der
Antrieb im Ansprechen auf den ermittelten zeitlichen
15 Verlaufs der Position steuerbar ist.

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT



INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts 00PH 0263WOP	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/IPEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/DE00/02047	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 30/06/2000	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 03/07/1999
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK G08C15/00		
Anmelder PHOENIX CONTACT GMBH & CO. KG et al.		

1. Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 4 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.
- ☒ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).
- Diese Anlagen umfassen insgesamt 5 Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:
- I ☒ Grundlage des Berichts
 - II ☐ Priorität
 - III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
 - IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
 - V ☒ Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
 - VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
 - VII ☐ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
 - VIII ☐ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags 09/01/2001	Datum der Fertigstellung dieses Berichts 12.07.2001
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:  Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter Wille, H-J Tel. Nr. +49 89 2399 6725 

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

Absender: MIT DER INTERNATIONALEN VORLÄUFIGEN
PRÜFUNG BEAUFTRAGTE BEHÖRDE

An:

HERDEN, Andreas
BLUMBACH, KRAMER & PARTNER GBR CONSULT
Alexandrastrasse 5
D-65187 Wiesbaden
ALLEMAGNE

WIESBADEN

16. Juli 2001

PCT

MITTEILUNG ÜBER DIE ÜBERSENDUNG
DES INTERNATIONALEN VORLÄUFIGEN
PRÜFUNGSBERICHTS
(Regel 71.1 PCT)

FRIST
TERM

EN
ND

Absendedatum
(Tag/Monat/Jahr)

12.07.2001

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts
00PH 0263WOP

WICHTIGE MITTEILUNG

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE00/02047

Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr)
30/06/2000

Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr)
03/07/1999

Anmelder

PHOENIX CONTACT GMBH & CO. KG et al.

1. Dem Anmelder wird mitgeteilt, daß ihm die mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragte Behörde hiermit den zu der internationalen Anmeldung erstellten internationalen vorläufigen Prüfungsbericht, gegebenenfalls mit den dazugehörigen Anlagen, übermittelt.
2. Eine Kopie des Berichts wird - gegebenenfalls mit den dazugehörigen Anlagen - dem Internationalen Büro zur Weiterleitung an alle ausgewählten Ämter übermittelt.
3. Auf Wunsch eines ausgewählten Amtes wird das Internationale Büro eine Übersetzung des Berichts (jedoch nicht der Anlagen) ins Englische anfertigen und diesem Amt übermitteln.


4. ERINNERUNG

Zum Eintritt in die nationale Phase hat der Anmelder vor jedem ausgewählten Amt innerhalb von 30 Monaten ab dem Prioritätsdatum (oder in manchen Ämtern noch später) bestimmte Handlungen (Einreichung von Übersetzungen und Entrichtung nationaler Gebühren) vorzunehmen (Artikel 39 (1)) (siehe auch die durch das Internationale Büro im Formblatt PCT/IB/301 übermittelte Information).

Ist einem ausgewählten Amt eine Übersetzung der internationalen Anmeldung zu übermitteln, so muß diese Übersetzung auch Übersetzungen aller Anlagen zum internationalen vorläufigen Prüfungsbericht enthalten. Es ist Aufgabe des Anmelders, solche Übersetzungen anzufertigen und den betroffenen ausgewählten Ämtern direkt zuzuleiten.

Weitere Einzelheiten zu den maßgebenden Fristen und Erfordernissen der ausgewählten Ämter sind Band II des PCT-Leitfadens für Anmelder zu entnehmen.

Name und Postanschrift der mit der internationalen Prüfung beauftragten Behörde

 Europäisches Patentamt
D-80298 München
Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d
Fax: +49 89 2399 - 4465

Bevollmächtigter Bediensteter

Röhner, M

Tel. +49 89 2399-2294



INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/DE00/02047

I. Grundlage des Berichts

1. Hinsichtlich der **Bestandteile** der internationalen Anmeldung (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17)*):
Beschreibung, Seiten:

1-12 ursprüngliche Fassung

Patentansprüche, Nr.:

1-15 mit Telefax vom 06/07/2001

Zeichnungen, Blätter:

1/3-3/3 ursprüngliche Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

**INTERNATIONALER VORLÄUFIGER
PRÜFUNGSBERICHT**

Internationales Aktenzeichen PCT/DE00/02047

- ☐ Beschreibung, Seiten:
☐ Ansprüche, Nr.:
☐ Zeichnungen, Blatt:

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen).

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Feststellung

Neuheit (N)	Ja: Ansprüche 1-15 Nein: Ansprüche
Erfinderische Tätigkeit (ET)	Ja: Ansprüche 1-15 Nein: Ansprüche
Gewerbliche Anwendbarkeit (GA)	Ja: Ansprüche 1-15 Nein: Ansprüche

**2. Unterlagen und Erklärungen
siehe Beiblatt**

Anmeldungsgegenstand ist ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Bereitstellung einer quasi-kontinuierlichen Übertragung einer zeitlich veränderlichen Größe. Quasi-kontinuierlich deswegen, weil die Ausgangsgröße eine Information ist, die zwar in diskreten Zeitabständen vorliegt, aber zu einem kontinuierlichem Verlauf umgearbeitet wird. Dazu werden zumindest zwei diskrete Werte der Information zu einer Empfängereinrichtung übertragen, der eine Verarbeitungseinrichtung nachgeschaltet ist, die, z.B. durch ein Interpolationsverfahren, aus den diskreten Werten einen quasi-kontinuierlichen Verlauf ermittelt.

Vorteil der Erfindung ist es, daß die Übertragungsstrecke nicht mit einer hohen Informationsflut blockiert wird und trotzdem zu Steuerungszwecken eine genaue Information vorliegt.

Der IRB zitiert drei A-Dokumente, die diesen Gedanken nicht nahelegen:

- DE 197 52 948 beschreibt ein Verfahren zur Anbindung verschiedener Feldgeräte an ein Automatisierungssystem mittels gerätespezifischer Treiberbausteine, die den Meßwert in für funktionsspezifische Technologiebausteine verarbeitbare Prozeßsignale umwandeln.
- DE 43 34 980 behandelt ein Hydrauliksystem mit einer E/A-Einheit, die Signalaufbereitungsschaltungen für Schaltventile, für Sensoren und für Stetigventile enthält; und
- WO 99 13676 befaßt sich mit einem Datenübertragungssystem, bei dem die fehlgeschlagene Übertragung einer Information, z.B. durch Interpolation, nachgebildet wird.

PCT/DE00/02047
Phoenix Contact GmbH & Co

00PH 0263WOP

Patentansprüche

1. Verfahren zur Bereitstellung einer quasi-
kontinuierlichen Übertragung einer zeitlich
5 veränderlichen Größe zum Auslösen einer
betriebsbezogenen Funktion in einer Steuer- und
Datenübertragungsanlage, umfassend die Schritte:
- Übertragung zumindest einer Information (S,Y) in
diskreten Zeitabständen über ein Übertragungsmedium (2)
10 zur Empfängereinrichtung (3) und
- Ermittlung des zeitlichen Verlaufs der Größe zumindest
näherungsweise in einer der Empfängereinrichtung (3)
nachgeschalteten Verarbeitungseinrichtung (4) unter
Berücksichtigung zumindest einer übertragenen
15 Information,
wobei die übertragene Information ein diskreter Wert der
zeitlich veränderlichen Größe ($S(t_i)$) ist und der
zeitliche Verlauf unter Berücksichtigung von zumindest
zwei übertragenen diskreten Werten der Größe wenigstens
20 näherungsweise ermittelt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß
die übertragene Information ein diskreter Wert einer
25 Größe ist, die den zeitlichen Verlauf der Größe, welche
die betriebsbezogene Funktion auslöst, in vorbestimmter
Art, insbesondere durch eine in der
Verarbeitungseinrichtung abgelegten Zuordnung, festlegt.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, daß
die Ermittlung des Zeitverlaufs der Größe eine
5 Interpolation, beispielsweise eine lineare
Interpolation, eine Polynom-Interpolation oder eine
Spline-Interpolation umfaßt.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
10 dadurch gekennzeichnet, daß
im Ansprechen auf den berechneten zeitlichen Verlauf der
Größe eine betriebsbezogenen Funktion ausgelöst wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
15 dadurch gekennzeichnet, daß
die ermittelte Größe als Eingangsgröße für eine
Regelschaltung verwendet wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
20 dadurch gekennzeichnet, daß
die betriebsbezogenen Funktion zu einem Zeitpunkt t_x
ausgelöst wird, an dem die ermittelte Größe einen
vorgegebenen Grenzwert erreicht oder überschreitet.
- 25 7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet, daß
die Größe ein Maß für die Position eines zur Bewegung
angetriebenen Gegenstandes ist, und der Antrieb für das
Erreichen einer vorgegebenen Position des Gegenstandes
30 abgeschaltet wird.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7,

dadurch gekennzeichnet, daß
gleichzeitig mit der Größe oder der Information eine
Zeitmarke zum Empfänger übertragen wird.

- 5 9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet, daß
bei der Ermittlung des zeitlichen Verlaufs der Größe
eine Zeitverschiebung t_s eingeht, welche im wesentlichen
10 der durch die Übertragung der Information über das
Übertragungsmedium hervorgerufenen Zeitverzögerung
entspricht.
10. Verfahren nach den Ansprüchen 2 und 9,
dadurch gekennzeichnet, daß
15 die Ermittlung des Zeitverlaufs der Größe im Zeitraum
zwischen dem Empfang von Werten die zyklische
Abarbeitung der Schritte um umfaßt:
a) Bilden der Differenz der beiden zuletzt erhaltenen
oder berechneten Werten der Größe
20 b) Teilen der nach a) berechneten Differenz durch die
Differenz der Zeiten, zu denen die beiden Werte
erhalten wurden
c) Addieren der vom Zeitpunkt des Erhalts des letzten
25 Wertes der Größe abgelaufenen Zeitdauer mit T_0
d) Multiplizieren der nach b) und c) berechneten
Ergebnisse
e) Addieren des zuletzt erhaltenen Wertes der Größe mit
dem nach d) berechneten Ergebnis.
- 30 11. Verfahren nach den Ansprüchen 2 und 9,
dadurch gekennzeichnet, daß
die Ermittlung des Zeitverlaufs der Größe im Zeitraum
zwischen dem Empfang von Werten die zyklische

Abarbeitung der Schritte umfaßt:

a) Addieren der vom Zeitpunkt des Erhalts des letzten Wertes abgelaufenen Zeitdauer mit T_1 zu einer Zeitdauer t_1

5 b) Ermitteln des Momentanwertes der Größe aus der Zeitdauer t_1 und der vorgegebenen Zuordnung zwischen der Zeitdauer und der Größe.

10 12. Steuer- und Datenübertragungsanlage zur Ausführung eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 11, zumindest umfassend

- eine Steuereinrichtung zur Steuerung von

- E/A-Komponenten (1,3) über

- einen Automatisierungsbus (2),

15 dadurch gekennzeichnet, daß

wenigstens an eine E/A-Komponente (3) eine Verarbeitungseinrichtung (4) angeschlossen ist, die zur zumindest näherungsweise Ermittlung des zeitlichen Verlaufs der Größe unter Berücksichtigung von zumindest zwei über den Bus übertragenen Informationen eingerichtet ist,

20 wobei ferner eine Einrichtung (5) umfaßt ist, welche im Ansprechen an den zeitlichen Verlauf der Größe eine betriebsbezogene Funktion ausführt.

25 13. Steuer- und Datenübertragungsanlage nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß

die Verarbeitungseinrichtung (4) eine Logikeinrichtung zur Durchführung einer Interpolation oder einer

30 Regression unter Zugrundelegen von übertragenen diskreten Werten (S_0, S_1, \dots, S_n) der Größe zur Ermittlung des zeitlichen Verlaufs der Größe umfaßt.

14. Steuer- und Datenübertragungsanlage nach Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet, daß
die Verarbeitungseinrichtung (4) eine Einrichtung
5 umfaßt, in welcher in einer Hard- und/oder
Softwareimplementierung eine Zuordnung der über den Bus
übertragenen Information und einer Zeitdauer zum
zeitlichen Verlauf der Größe abgelegt ist.
- 10 15. Steuer- und Datenübertragungsanlage nach Anspruch 12 bis
14,
dadurch gekennzeichnet, daß
ein Sensor die Position eines angetriebenen Gegenstandes
erfaßt, die diskret über den Bus übertragen wird und der
15 Antrieb im Ansprechen auf den ermittelten zeitlichen
Verlaufs der Position steuerbar ist.

REPLACED BY
ART 34 AMDT

Claims

1. A method for providing quasi-continuous transmission of a temporally variable parameter to initiate an operationally related function in a control and data transmission system, comprising the following steps:

- transmission of at least one information element (S, Y) at discrete time intervals via a transmission medium (2) to the receiver device (3), and
- determination of the time characteristic of the parameter at least approximately in a processing device (4) connected downstream of the receiver device (3), by taking account of at least one transmitted information element.

2. The method as claimed in claim 1, characterized in that

the transmitted information is a discrete value of the temporally variable parameter ($S(t_i)$) and the time characteristic is determined at least approximately by taking account of at least two transmitted discrete values of the parameter.

3. The method as claimed in claim 1, characterized in that

the transmitted information is a discrete value of a parameter which, in a predefined manner, in particular by means of an allocation stored in the processing device, defines the time characteristic of the parameter which initiates the operationally related function.

4. The method as claimed in claim 1 or 2,
characterized in that

the determination of the time characteristic of the
parameter comprises interpolation, for example linear
5 installation, polynomial interpolation or spline
interpolation.

5. The method as claimed in one of claims 1 to 4,
characterized in that

10 an operationally related function is initiated in
response to the calculated time characteristic of the
parameter.

6. The method as claimed in one of claims 1 to 5,
characterized in that

15 the determined parameter is used as an input
parameter for a control circuit.

7. The method as claimed in one of claims 1 to 6,
characterized in that

20 the operationally related function is initiated at
a time t_x , at which the determined parameter attains or
exceeds a predefined limited value.

8. The method as claimed in one of claims 7,
characterized in that

25 the parameter is a measure of the position of an
object driven to movement, and the drive is de-activated
to achieve a predefined position of the object.

30 9. The method as claimed in one of claims 1 to 8,
characterized in that

a time marker is transmitted to the receiver simultaneously with the parameter or information.

10. The method as claimed in one of claims 1 to 9,
5 characterized in that,

in determining the time characteristic of the parameter, a time shift t_s occurs which essentially corresponds to the time delay caused by the transmission of the information via the transmission medium.

11. The method as claimed in claims 2 and 10,
characterized in that

the determination of the time characteristic of the parameter in the period between the reception of values
15 comprises the cyclical performance of the following steps:

a) formation of the difference between the last two received or calculated values of the parameter

b) division of the difference calculated according
20 to a) by the difference between the times at which the two values were received,

c) addition of the time period elapsed since the time when the last value of the parameter to t_s was received,

d) multiplication of the results obtained according
25 to b) and c),

e) addition of the last obtained value of the parameter to the result calculated according to d).

12. The method as claimed in claims 3 and 10,
30 characterized in that
the determination of the time characteristic of the

parameter in the period between the reception of values comprises the cyclical performance of the following steps:

5 a) addition of the time period which has elapsed since the last value was received to t_3 to produce a time period t_4 .

b) determination of the instantaneous value of the parameter from the time period t_4 and the predefined allocation between the time period and the parameter.

10 13. A control and data transmission system to carry out a method as claimed in one of claims 1 to 12, comprising at least

- 15 - a control device to control
- I/O components (1, 3) via
- an automation bus (2),
characterized in that

20 a processing device (4), which is set up for at least approximate determination of the time characteristic of the parameter, taking account of at least one information element transmitted via the bus, is connected to at least one I/O component (3),

25 furthermore comprising a device (5) which performs an operationally related function in response to the time characteristic of the parameter.

14. The control and data transmission system as claimed in claim 13,

characterized in that

30 the processing device (4) comprises a logic device to carry out interpolation or regression on the basis of transmitted discrete values (S_0, S_1, \dots, S_s) of the parameter to determine the time characteristic of the

parameter.

15. The control and data transmission system as claimed
in claim 13,

5 characterized in that
the processing device (4) comprises a device in
which an allocation of the information transmitted via
the bus and a time period for the time characteristic of
the parameter is stored in a hardware and/or software
10 implementation.

16. The control and data transmission system as claimed
in claims 13 to 15,

characterized in that
15 a sensor records the position of a driven object,
said position being discretely transmitted via the bus,
and the drive can be controlled in response to the
determined time characteristic of the position.